

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-227729

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

(51)Int.Cl.

H02K 41/035

F16C 29/06

F16C 32/04

(21)Application number : 04-058859

(71)Applicant : NIPPON THOMPSON CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1992

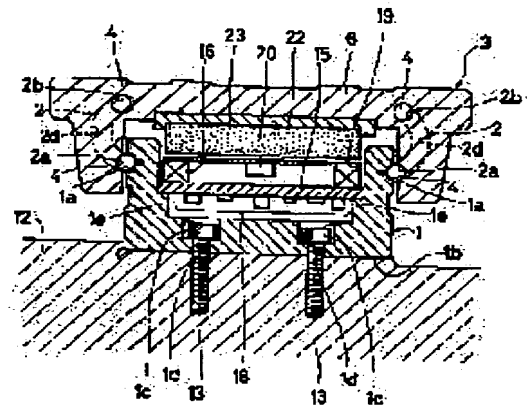
(72)Inventor : TAKEI SEIJI

## (54) DC LINEAR MOTOR AND DIRECT ACTING UNIT EQUIPPED WITH THIS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To miniaturize and to make thin a device and reduce the cost by making the coil yoke of the DC linear motor provided in the rectilinear motion mechanism of a machine tool or the like work as a circuit board whereon circuit parts are mounted.

**CONSTITUTION:** A machine tool is equipped with a slide unit 3, which has a rolling element circulation path 2 capable of relative motion to a truck base 1, as a guide piece, and the same unit 3 is arranged on a bed 12. Though the primary side of a DC linear motor is composed of a rectangular coil yoke 15, which is extending over its nearly overall length on the truck base 1, and many armature coils 16, which are arranged in a row thereon, this coil yoke 15 is made to work as a circuit board, and a group of electronic parts 18 such as an IC, a transistor, etc., which constitute a control circuit, are provided below it. Moreover, the secondary side of the linear motor is composed of a magnet yoke 22 and a field magnet 23 fixed to the bottom of the casing 6 of the slide unit 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3167044

[Date of registration]

09.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-227729

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 41/035		7346-5H		
F 1 6 C 29/06		8613-3 J		
32/04	A	8613-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-58859

(22)出願日 平成4年(1992)2月13日

(71)出願人 000229335

日本トムソン株式会社

東京都港区高輪2丁目19番19号

(72)発明者 武井 誠治

神奈川県横浜市戸塚区原宿町252-20大正

団地1-13-103号

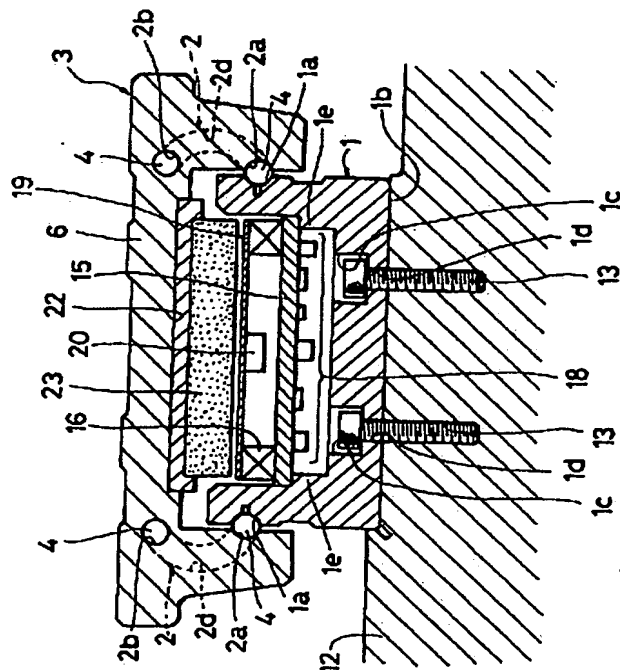
(74)代理人 弁理士 羽切 正治

(54)【発明の名称】 直流リニアモータ及びこれを具備した直動ユニット

(57)【要約】

【目的】 薄型にしてコストが安く、しかも、発熱性電子部品からの熱を効果的に放熱することができる直流リニアモータ及び直動ユニットを提供すること。

【構成】 一次側が具備するコイルヨーク15上に電子部品等を取り付けることにより該コイルヨーク15を回路基板として活用し、以て、上記の効果をえた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電機子コイル群及びその近傍に配置されたコイルヨークを含む一次側と、N 及び S の磁極が移動すべき方向に沿って交互に着磁された界磁マグネットを有する二次側とが、前記電機子コイル及び前記界磁マグネットが互いに対向するように配置され、前記電機子コイルに電流を供給することにより前記一次側及び前記二次側の相対的移動がなされる直流リニアモータであって、前記コイルヨーク上に電子部品が搭載され、前記コイルヨークが回路基板として作用するようになされたことを特徴とする直流リニアモータ。

【請求項 2】 前記一次側及び前記二次側の相対的位置を検知するための磁電変換素子が前記コイルヨーク上に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の直流リニアモータ。

【請求項 3】 電機子コイル群及びその近傍に配置されたコイルヨークを含む一次側と、N 及び S の磁極が移動すべき方向に沿って交互に着磁された界磁マグネットを有する二次側とが、前記電機子コイル及び前記界磁マグネットが互いに対向するように配置され、前記電機子コイルに電流を供給することにより前記一次側及び前記二次側の相対的移動がなされる直流リニアモータと、前記一次側及び前記二次側の相互の案内をなす案内手段とを含む直動ユニットであって、前記コイルヨーク上に電子部品が搭載され、前記コイルヨークが回路基板として作用するようになされたことを特徴とする直動ユニット。

【請求項 4】 前記案内手段は、左右両側部に軌道が形成されて前記一次側及び前記二次側のいずれか一方と結合した軌道台と、前記一方に対する他方と結合され、複数の転動体を回転自在かつ前記軌道に対して当接可能に保持して前記軌道台により案内される摺動台とから成ることを特徴とする請求項 3 記載の直動ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば工作機械や産業用ロボットなどの直線運動機構部において、移動させるべき物体を高精度に移動させるために多用される直流リニアモータと、該直流リニアモータに物体案内用の案内手段を付加した直動ユニットとに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の直流リニアモータ及び直動ユニットとして、図 5 に示す可動マグネット型のものがあった。なお、この従来技術については、例えば実公昭 63-34468 号公報において開示されている。

【0003】図 5 に示すように、当該直流リニアモータは、長尺のガイドレール 30 上に該ガイドレールの略全長（紙面に対して垂直な方向が長さ方向）に亘って延在すべく設けられたコイルヨーク 31 と、該コイルヨーク 31 に所定の形態を以て巻装された電機子コイル群 32 とからなる一次側を有している。これに対し、二次側

については、移動すべき方向、すなわちガイドレール 30 の長さ方向に沿って N 及び S の複数の磁極が交互に並ぶように着磁された界磁マグネット 34 と、該界磁マグネット 34 の背面側に添設されたマグネットヨーク 35 とを有している。これら一次側及び二次側は、その各々が具備する電機子コイル群 32 と界磁マグネット 34 とが互いに対向するように配置され、相対的な移動が自在となっている。詳しくは、界磁マグネット 34 に固着されたマグネットヨーク 35 の両側部に一对のローラ 36a 及び 36b が設けられ、該各ローラがガイドレール 30 上を転動するようになされている。これらローラ 36a、36b と、ガイドレール 30 とによって、上記一次側及び二次側の相互の案内をなす案内手段が構成されている。

【0004】コイルヨーク 31 の下面側にはプリント基板 37 が取り付けられている。このプリント基板 37 の下面側には、制御回路を構成する IC やトランジスタなどの電子部品群 38 が取り付けられている。また、プリント基板 37 の上面側には、上述した一次側及び二次側の相対的位置を検知するためのホール素子等から成る磁電変換素子 39 が配設されている。この磁電変換素子 39 は、上記一次側及び二次側の相対移動方向において所定ピッチを以て多数並設されており、コイルヨーク 31 に形成された開口部 31a を通じて界磁マグネット 34 と対向している。

【0005】上記した構成の直流リニアモータを含む直動ユニットにおいては、電機子コイル 32 に所定の電流を供給することにより、一次側及び二次側の両者間にフレミングの左手の法則による推力が生じ、例えば一次側を固定側とすれば、この推力によって二次側が移動する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の直流リニアモータ及び直動ユニットにおいては、電子部品群 38 を含む制御回路や磁電変換素子 39 等を搭載したプリント基板 37 と、一次側の構成部材であるコイルヨーク 31 とが占めるスペースが比較的大きいという欠点があり、該モータ及びユニット全体としての小型化、特に薄型化を図る上で解決されるべき問題となっている。また、部品点数が多く、コストの増大を招来している。

【0007】更に、プリント基板 37 が断熱性を有することから、該プリント基板上に設けられた IC 及びトランジスタなどより発せられる熱が籠り易く、この熱によって制御回路が悪影響を受ける懸念がある。

【0008】そこで、本発明は、上記従来技術の欠点を鑑みてなされたものであって、薄型にしてコストが安く、しかも、発熱性電子部品からの熱を効果的に放熱することができる直流リニアモータ及び直動ユニットを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、電機子コイル群及びその近傍に配置されたコイルヨークを含む一次側と、NおよびSの磁極が移動すべき方向に沿って交互に着磁された界磁マグネットを有する二次側とが、前記電機子コイル及び前記界磁マグネットが互いに対向するように配置され、前記電機子コイルに電流を供給することにより前記一次側及び前記二次側の相対的移動がなされる直流リニアモータにおいて、前記コイルヨーク上に電子部品を搭載し、前記コイルヨークが回路基板として作用するように構成したものである。また、本発明は、電機子コイル群及びその近傍に配置されたコイルヨークを含む一次側と、NおよびSの磁極が移動すべき方向に沿って交互に着磁された界磁マグネットを有する二次側とが、前記電機子コイル及び前記界磁マグネットが互いに対向するように配置され、前記電機子コイルに電流を供給することにより前記一次側及び前記二次側の相対的移動がなされる直流リニアモータと、前記一次側及び前記二次側の相互の案内をなす案内手段とを含む直動ユニットにおいて、前記コイルヨーク上に電子部品を搭載し、前記コイルヨークが回路基板として作用するように構成したものである。

【 0 0 1 0 】

【実施例】次に、本発明に係る直流リニアモータ及び該モータを含む直動ユニットの実施例について添付図面を参照しつつ説明する。なお、この直流リニアモータは可動マグネット型のものである。

【 0 0 1 1 】本発明に係る直流リニアモータは、一次側及び二次側から成り、本実施例においてはこの一次側を給電側にしてしかも固定側とし、二次側を可動側として説明する。

【 0 0 1 2 】以下、まず、これら一次側及び二次側の相互の案内をなす案内手段から説明する。

【 0 0 1 3 】図 1 乃至図 3 に示すように、この案内手段は、その伸長方向に対して垂直な断面の形状が上方に開放した略コの字状であるように形成された軌道台 1 と、転動体循環路 2 (参照符号は図 2 及び図 3 に示す：詳細は後述する)を有し、該軌道台 1 に対して相対運動可能な摺動台としてのスライドユニット 3 とを有している。軌道台 1 の左右の外側部には、断面が略円弧状の軌道としての軌道溝 1 a が 1 条ずつ、軸方向に沿って形成されている。但し、この軌道溝 1 a の数は必ずしも 2 条に限定するものではない。上記の転動体循環路 2 はこれら軌道溝 1 a の各々に対応すべく、2 条設けられている。そして、該転動体循環路 2 内には、スライドユニット 3 の移動に伴ってこの軌道溝 1 a 上を転動しつつ循環して軌道台 1 及びスライドユニット 3 の間で荷重を負荷する転動体としての多数のボール 4 が配列収容されている。

【 0 0 1 4 】このスライドユニット 3 は、軌道台 1 上に跨架したケーシング 6 と、該ケーシング 6 の両端部に結合された一対のエンドキャップ 7 a 及び 7 b と、該エン

ドキャップ 7 a 及び 7 b 各々の外面に取り付けられた 2 枚のシール 8 a 及び 8 b とを有している。なお、エンドキャップ 7 a には、上記のボール 4 にグリースを供給するためのグリースニップル 9 が取り付けられている。図 2 及び図 3 に示すように、各転動体循環路 2 は、ケーシング 6 の左右両側部に夫々直線のかつ互いに平行に形成された負荷軌道溝 2 a 及びリターン路 2 b と、両エンドキャップ 7 a、7 b に形成されて該負荷軌道溝 2 a 及びリターン路 2 b をこれらの両端部にて連通させる一対の略半円状の方向転換路 2 c 及び 2 d とから成る。なお、上記負荷軌道溝 2 a が軌道台 1 の軌道溝 1 a と対向している。

【 0 0 1 5 】上記構成の案内手段は、例えば、図 2 及び図 3 に示す工作機械 (全体としては図示しない) が装備する平坦なベッド 1 2 上に配置され、軌道台 1 が該ベッド 1 2 に対して複数本のボルト (六角穴つき) 1 3 によって締結される。このため、軌道台 1 は、これをベッド 1 2 に固定するための平坦な取付面 1 b を底部に有している。なお、図 2 及び図 3 に示すように、軌道台 1 の底部には、該ボルト 1 3 の頭部よりも大きな径の座グリ部 1 c と、ボルト 1 3 のねじ部よりも僅かに大径の挿通孔 1 d とが同心的に形成されており、ボルト 1 3 は、該座グリ部 1 c 及び挿通孔 1 d にその全体が埋没するように挿入されてベッド 1 2 に螺合されている。また、図 1 に示すように、スライドユニット 3 のケーシング 6 の上面側には、複数のねじ孔 6 a が形成されており、被加工物等を担持するテーブル (図示せず) が、これらのねじ孔 6 a に螺合するボルト (六角穴付き：図示せず) によって該ケーシング 6 に締結される。

【 0 0 1 6 】次いで、上述した構成の案内手段によって相互の案内がなされる直流リニアモータの一次側及び二次側について詳述する。

【 0 0 1 7 】図 1 及び図 3 に示すように、該一次側は、軌道台 1 上に該軌道台の略全長に亘って延在するように設けられた矩形板状のコイルヨーク 1 5 と、該コイルヨーク 1 5 上に一列に並べて配設された多数の電機子コイル 1 6 とを有している。なお、コイルヨーク 1 5 は断面形状が上方が開放するコの字状に形成された軌道台 1 の底部近傍に配置されている。詳しくは、軌道台 1 にはその底部近傍に 2 条の支持段部 1 e が形成されており、コイルヨーク 1 5 はこれら支持段部 1 e により支持され、且つ、該各支持段部に対して接着剤若しくは小ねじ等を以て固定されている。また、図示のように、各電機子コイル 1 6 は夫々、略矩形状に巻回されている。

【 0 0 1 8 】図 3 に示すように、コイルヨーク 1 5 の下面側には、制御回路を構成する IC 及びトランジスタなどの電子部品群 1 8 が設けられている。コイルヨーク 1 5 の表面には、これらの電子部品相互を電氣的に接続するための配線がエッチング等により施されている。但し、該配線とコイルヨーク 1 5 とは、互いに電氣的に絶

縁されている。すなわち、コイルヨーク15が回路基板として作用するように構成されている。

【0019】また、各電機子コイル16の上面側には該各電機子コイルを固定するための樹脂等からなる薄い基板19が固設されており、該基板19の下面に、コイルヨーク15及び電機子コイル16等を有する一次側と後述の二次側との相対的位置を検知するためのホール素子等から成る磁電変換素子20が取り付けられている。この磁電変換素子20は、上記した電機子コイル16の各々の内側に位置するようにして、該一次側及び二次側の相対移動方向において所定ピッチを隔てて多数並設されている。また、これら磁電変換素子20は、電子部品群18を含む制御回路と結線されている。

【0020】一方、二次側に関しては、下記のように構成されている。

【0021】図3に示すように、該二次側は、スライドユニット3の構成部材であるケーシング6の下面側に固着されたマグネットヨーク22と、上記一次側の電機子コイル16の各々と対向すべく該マグネットヨーク22の下面に固設された界磁マグネット23とを有している。図4から明らかなように、界磁マグネット23は、全体として略矩形板状に形成され、一次側及び二次側の相対的移動がなされる方向A、すなわち軌道台1の長さ方向に沿って、N及びSの磁極が複数、この場合5極が交互に並ぶように着磁されている。

【0022】上述した直流リニアモータを含む直動ユニットは例えば、スライドユニット3がテーブル（図示せず）を担持するようにして使用される。この構成において、該テーブル上に被加工物（図示せず）が載置されて固定され、その状態で電機子コイル16に所定の電流を供給することにより、一次側及び二次側の両者間にフレミングの左手の法則による推力が生じ、固定側である一次側に対して二次側が移動する。これにより、該被加工物の搬送が行われる。

【0023】なお、上記の実施例においては、スライドユニット3の移動に伴ってボール4が該スライドユニット内を循環するが、かかる構成に限らず、他の構成のものに適用してもよいことは勿論である。更に、上記の実施例においては転動体としてボールが使用されているが、ころを用いた構成としてもよい。

【0024】また、上記の実施例では、一次側及び二次側の相互の案内をなす案内手段として機械的構成のものを示したが、流体（空気や油）の圧力やマグネットの磁力により該両者を相対的に浮揚させる構成の案内手段とすることも可能である。

【0025】更に、上記した実施例においては電機子コイル16側を固定として界磁マグネット23側が移動する可動マグネット型の直流リニアモータを示したが、本発明は可動コイル型直流リニアモータにも適用可能である。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、コイルヨークを回路基板として活用している故、直流リニアモータ及び直動ユニットの小型化、特に薄型化が達成されるという効果がある。また、部品点数も少なく済み、コストが低減する効果がある。更に、コイルヨークは放熱量が大であるが故に、その搭載した発熱性電子部品からの熱を効果的に放熱することができ、熱に弱い制御回路への悪影響を防止できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1実施例としての直流リニアモータを含む直動ユニットの要部の、一部断面を含む斜視図である。

【図2】図2は、図1に示した直動ユニットを工作機械のベッド上に取り付けた状態を示す、一部断面を含む側面図である。

【図3】図3は、図2に関するB-B断面図である。

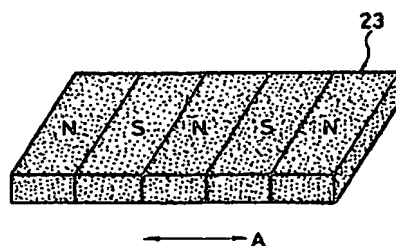
【図4】図4は、図1乃至図3に示した直動ユニットが具備する界磁マグネットの斜視図である。

【図5】図5は、従来の直流リニアモータを含む直動ユニットの縦断面図である。

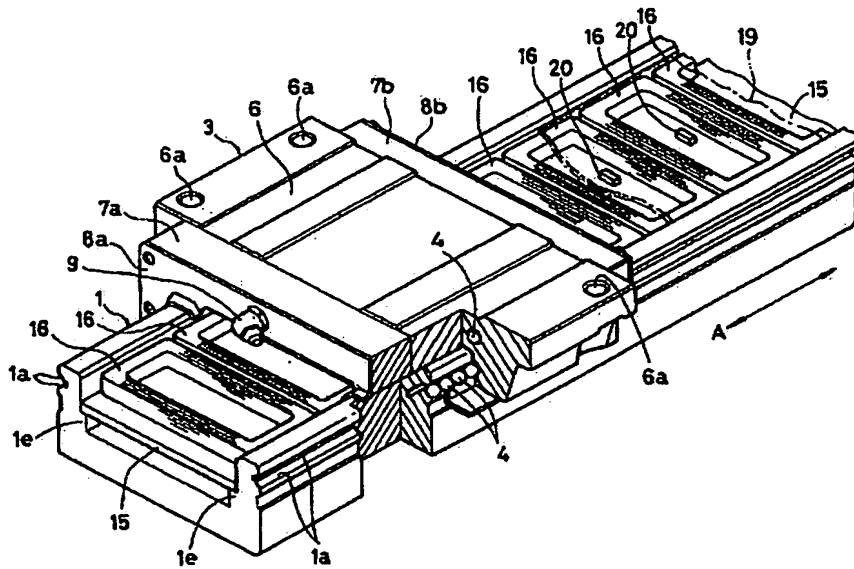
【符合の説明】

1	軌道台
3	スライドユニット（摺動台）
15	コイルヨーク
16	電機子コイル
18	電子部品群
22	マグネットヨーク
23	界磁マグネット

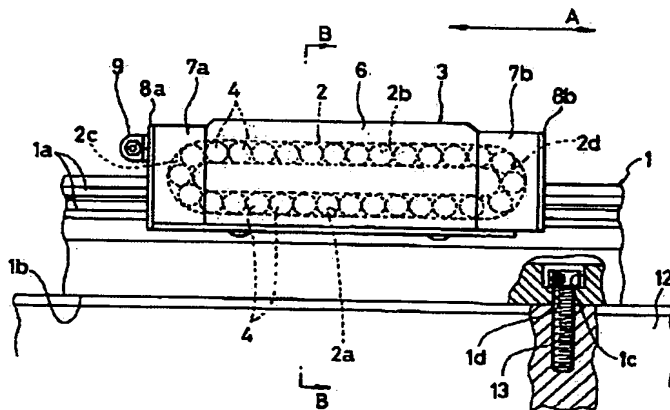
【図4】



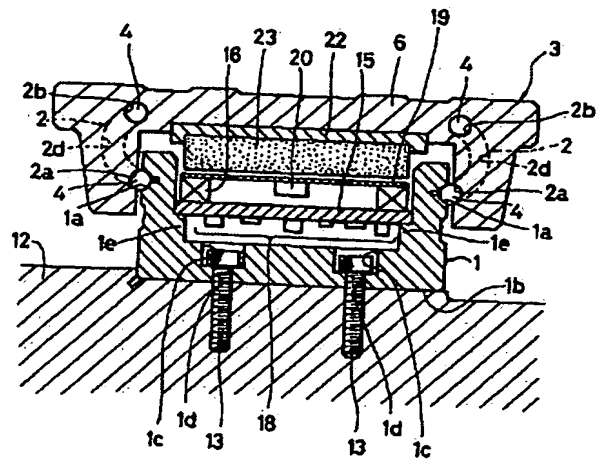
【図 1】



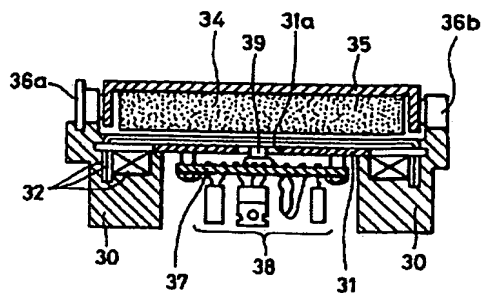
【図 2】



【図 3】



【図 5】



BEST AVAILABLE COPY